Aus der Medizinischen Universitätsklinik Jena.
(Referent: Privatdozent Dr. A. Sturm.)

Lane Medical Library

Wirkung von Methylenblau-Glukose in Form von Chromosmon auf Kohlenoxydvergiftungen im Tierversuch.

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der Doktorwürde
in der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich Schiller-Universität Jena.

Vorgelegt von
Dr. HANS WOHLFARTH
prakt. Zahnarzt in Freyburg a/U.

Aus der Medizinischen Universitätsklinik Jena.
(Referent: Privatdozent Dr. A. Sturm.)

Wirkung von Methylenblau-Glukose in Form von Chromosmon auf Kohlenoxydvergiftungen im Tierversuch.

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der Doktorwürde
in der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich Schiller-Universität Jena.

Vorgelegt von
Dr. HANS WOHLFARTH
prakt. Zahnarzt in Freyburg a/U.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Friedrich Schiller-Universität Jena.
Gutachter: Priv.-Doz. Dr. Sturm.

Jena, den 21. 2. 1936.

Buhtz, d. Zt. Dekan.

Seit einer Reihe von Jahren findet man in der Literatur Veröffentlichungen, die die experimentelle und klinische Anwendung des Methylenblau behandeln und die theoretische und praktische Verwendbarkeit dieser Farbe bei Kohlenmonoxyd-Vergiftungen erörtern. Im folgenden ein kurzer Überblick über die wichtigsten der bisher erschienenen Arbeiten:

So findet Meyerhof (1) schon 1912, daß der Sauerstoff-Verbrauch von Hefe durch Methylenblau 200—300% über normal gesteigert wurde. 1922 zeigte Heymanns (2), daß bei Hunden nach erfolgter Methylenblau-Injektion eine Temperaturerhöhung stattfand und vermutet, daß die Wirkung auf die oxydativen Prozesse wahrscheinlich eine katalytische ist. Barron und Harrop (3), Thunberg (4) und Warburg (5) stellen in fundamentalen Versuchen die spontane und umkehrbare Oxydationsfähigkeit des Methylenblaus fest. Barron und Harrop (3) schließen aus ihren Versuchen an Eiern von Seeigeln usw., daß Methylenblau als Katalysator wirke, indem es Sauerstoff aktiviert. Warburg (5) zeigt, daß die Sauerstoffaufnahme von roten Blutsuspensionen durch CO praktisch unbeeinflußt ist bei Gegenwart einer genügend großen Menge Methylenblau. Im Jahre 1932 demonstrieren Walter Fleischmann und Susanne Kann (6) an der Retina in vitro eine starke Steigerung der Gewebsatmung durch Methylenblau und kommen zu ähnlichen Ergebnissen wie Barron. An Modellversuchen konnten sie weiterhin darstellen, daß bei intakter Hauptoxydation Methylenblau keine Steigerung der Oxydationsgeschwindigkeit bewirkt, also keine Steigerung des Sauerstoffverbrauches gegenüber der Kontrolle stattfindet. Das Methylenblau zeigt also in diesen Versuchen die Fähigkeit, vikariierend für einen geschädigten Teil des Atmungsfermentes einzutreten, nicht aber die intakte Hauptoxydation zu steigern. Tierversuche hat M. Moldenhauer-Brooks (7) im Jahre 1932 angestellt. Sie bringt Ratten in einen Kohlenmonoxyd enthaltenden Raum. Nach Eintritt der Bewußtlosigkeit jedes Tieres wird eine intraperitoneale Methylenblau-Injektion vorgenommen. Die Kontrollen bleiben unbehandelt. Die Zeit des Eintritts der Bewußtlosigkeit und die Erholungszeit werden notiert. Sie findet, daß der Gebrauch von Methylenblau bei CO-Vergiftung verkürzend auf die Erholungszeit einwirkt, nämlich ½ der Zeit gegenüber den unbehandelten Tieren. In weiteren Tierversuchen an Kaninchen (8) bestätigt dieselbe

Forscherin ihre früheren Ergebnisse an Ratten. Sie schreibt, daß Methylenblau-Injektionen bei Kaninchen vor oder nach der Darreichung von Kohlenmonoxyd bestimmt zeigten, daß Methylenblau eine Antidote bei dieser Art der Vergiftung sei. 1933 wandte J. C. Geiger (9) als erster eine 1% Methylenblaulösung intravenös bei 2 CO-vergifteten Personen mit Erfolg an. Im gleichen Jahre berichtet A. W.. Christophersen (10) ebenfalls von 2 Fällen von schwerer CO-Vergiftung, bei denen er 1%iges Methylenblau intravenös injizierte. Noch vor vollendeter Injektion waren die Patienten wieder zum Bewußtsein gekommen. Außerdem schienen sie früher wieder hergestellt, als drei andere zur selben Zeit und unter denselben Umständen vergiftete Personen, die nicht mit Methylenblau behandelt wurden. Christophersen schreibt dem Methylenblau einen bedeutenden spezifischen Anteil in der Therapie dieser Vergiftungen zu.

In Deutschland wurden diese günstigen Wirkungen des Methylenblau bei CO-Vergiftungen bekannt durch die Arbeit von Deutsch und Weiss (13), die nicht nur an Kaninchen, sondern auch beim Menschen lebensrettende Wirkungen des Methylenblaus, das sie zusammen mit Glukoselösung in Form des sogenannten Chromosmon intravenös verabreichten, beobachteten.

Im Gegensatz zu den bisher berichteten Methylenblau-Arbeiten stehen Versuchsreihen von Haggard und Greenberg (11), die auf Grund tierexperimenteller Studien den spezifischen Effekt des Methylenblaus bei CO-Vergiftungen ganz ablehnen und in theoretischen Erwägungen zu beweisen versuchen, daß eine günstige Beeinflussung der bei der CO-Vergiftung blokkierten inneren Atmung durch Methylenblau überhaupt nicht eintreten kann, daß sogar Methylenblau als Methämoglobinbildner besonders ungünstig wirken muß. In jüngster Zeit versuchte Eichler (12) die Wirkungslosigkeit, ja Schädlichkeit des Methylenblau bei CO-Vergiftungen wissenschaftlich zu begründen.

Dieser Streit der Meinungen in einer für die Humantherapie so außerordentlich bedeutenden Angelegenheit veranlaßte uns, die Versuche von Deutsch und Weiss, die leider ohne eingehendere Angaben der speziellen Versuchsbedingungen, der erreichten Vergiftungsgrade veröffentlicht wurden, nachzuprüfen. Der Anregung von Dozent Dr. A. Sturm folgend, unterzog ich mich der tierexperimentellen Bearbeitung folgender Fragestellung:

„Kann bei einem kohlenoxydvergifteten Kaninchen Chromosmon (Methylenblau-Glukoselösung) lebensrettend wirken?"

Ich beschränkte mich bewußt auf die gewissenhafte tierexperimentelle Beobachtung und Erfassung der Versuchsbedingungen unter Verzicht auf die genauere Analyse des zweifellos außerordentlich kompliziert liegenden Wirkungsmechanismus.

Bei den nunmehr folgenden Versuchen werden nur Tiere gleichen Wurfes, Geschlechtes und gleichen Gewichtes verwendet, um auf diese Weise Fehler, die durch eine verschiedene Widerstandsfähigkeit der Tiere gegen CO-Gas entstehen können, so weit irgend möglich auszuschalten.

Versuchsreihe I.

Das Versuchstier erhält v o r dem Versuch eine intravenöse Injektion von 5 ccm einer 1%igen Methylenblaulösung in einer 10%igen Glukoselösung (Chromosmon); das entsprechende Kontrolltier bleibt u n b e h a n d e l t. Das injizierte Tier und das Kontrolltier werden in je ein Tongefäß von etwa 25 L. Inhalt gebracht, deren obere Öffnungen durch Glasplatten unter Verwendung von Glaserkitt luftdicht abgeschlossen werden; ein T-Rohr verbindet die beiden Tongefäße miteinander. Nunmehr wird L e u c h t g a s zugeführt; durch einen gedrosselten Abzugsschlauch kann das Leuchtgas sehr langsam ins Freie entweichen. Vor und nach dem Versuch wird im Blut der Tiere spektrophotometrisch nach dem H e i l m e y e r s c h e n (14) Verfahren der Prozentsatz an Kohlenmonoxydhaemoglobin bestimmt.

Reihe I. **Versuch Nr. 1.**

Versuchstier: Gechlecht: weiblich. Gewicht: 3 Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00 Min. 00 Sek.	Gas zugeleitet.
1 „ 55 „	Cheyne-Stokesche Atmung. Tachykardie.
2 „ 10 „	Tier wird unruhig.
2 „ 12 „	Gas abgedreht.
2 „ 13 „	Tier herausgenommen.
8 „ 00 „	Pupillar- und Cornealreflexe vorhanden.
12 „ 00 „	Ist bedeutend lebhafter als das Kontrolltier, schnüffelt, erhebt sich und läuft.
13 „ 00 „	Frißt wieder.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 3 Pfund.

00 Min. 00 Sek.	Gas zugeleitet.
1 „ 45 „	Cheyne-Stokesche Atmung. Tachykardie.
2 „ 10 „	Asphyktische Krämpfe von 3 Sekunden Dauer.
2 „ 12 „	Gas abgedreht.
2 „ 13 „	Tier herausgenommen.
8 „ 00 „	Pupillar- und Cornealreflexe vorhanden.
13 „ 00 „	Dyspnoe, liegt ruhig da.
15 „ 00 „	Atmung vertieft sich.
17 „ 00 „	Jetzt erst erhebt sich das Tier wieder und läuft. Differenz: 5 Minuten.

Als die Tiere herausgenommen wurden, war fast bis zum letzten Augenblicke das Kontrolltier lebhafter (unruhiger) als das injizierte Tier, das sich vom Anfang des Versuches an bis zur Herausnahme ruhig und gleichmäßig verhielt. Nach Aufhören der Krämpfe beim Kontrolltier liegt dieses völlig ruhig, erschöpft aber nicht bewußtlos am Boden. Das injizierte Tier reagierte auf Klopfen an die Gefäßwand, das Kontrolltier kaum noch. Das Kontrolltier erhebt sich 5 Minuten später als das injizierte Tier und macht einen stärker vergifteten Eindruck.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch beide Tiere kein CO Hb. Nach dem Versuch hatte das injizierte Tier 44,5%, das Kontrolltier 46,5% bei sofortiger Blutentnahme.

Reihe I. **Versuch Nr. 2.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 3 Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00	Min.	00	Sek.	Gas zugeleitet.
1	„	20	„	Cheyne-Stokesche Atmung. Tachykardie.
2	„	00	„	Krämpfe.
2	„	05	„	Liegt ruhig.
2	„	10	„	Tier heraus.
3	„	00	„	Pupillar- und Cornealreflexe vorhanden.
4	„	30	„	Bradykardie, versucht sich zu erheben.
5	„	30	„	Tachykardie.
8	„	35	„	Erhebt sich, sitzt, schnuppert lebhaft und läuft.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 3 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	Gas zugeleitet.
1	„	15	„	Cheyne-Stokesche Atmung. Tachykardie.
2	„	05	„	Krämpfe.
2	„	08	„	Liegt apathisch am Boden.
2	„	10	„	Tier heraus.
3	„	00	„	Pupillar- und Cornealreflexe vorhanden.
4	„	30	„	Bradykardie, Dyspnoe; liegt erschöpft am Boden.
5	„	30	„	Tachykardie.
8	„	35	„	Liegt ruhig, Atmung vertieft sich allmählich.
10	„	10	„	Liegt noch immer ruhig und kraftlos.
10	„	45	„	Versucht den Kopf zu heben.
11	„	15	„	Versucht sich aufzurichten.
13	„	00	„	Setzt sich auf, Laufversuche. Noch benommen.
19	„	00	„	Wird lebhaft und läuft.

Das Kontrolltier litt bedeutend mehr unter der Vergasung als das injizierte Tier. Die Differenz der Gehversuche beider Tiere beträgt 10 Min. 25 Sek.

CO Hb-Bestimmung: Das Blut beider Tiere war vor dem Versuch normal. Nach dem Versuch wurde das Blut des Kontrolltieres ca. 25 Min. später als das des injizierten Tieres entnommen.

Injiziertes Tier: 50% CO Hb; Kontrolltier: 37,5% CO Hb.

Zu bemerken ist noch, daß die Tiere aus Versuch Nr. 1 stammten und hier umgetauscht wurden. Das frühere Kontrolltier wurde diesmal injiziert und das früher injizierte Tier blieb hier unbehandelt.

In den jetzt folgenden Versuchen wird in die Tonbehälter das Gas nicht mehr direkt aus der Gasleitung zugeführt, sondern einem nach Liter graduierten Gasbehälter entnommen. Man kann auf diese Weise kontrollieren, wieviel Gas in einer bestimmten Zeit in die Behälter eingelassen bzw. durchgeleitet wurde.

Nach einer 6-tägigen Pause wurden nochmals die beiden Tiere der vorhergegangenen Versuche verwendet.

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 3 Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00 Min.	00 Sek.	Gas zugeleitet (5 Liter für beide Gefäße).
3 „	30 „	Gas abgestellt. Tier in dieser Atmosphäre belassen.
4 „	05 „	Krämpfe.
bis 4 „	10 „	
4 „	10 „	Atmung kaum noch wahrnehmbar.
8 „	30 „	Tier heraus. Erscheint mehr mitgenommen als das Kontrolltier. Völlig apathisch; klonische Zuckungen; Dyspnoe.
11 „	30 „	Atmung läßt noch mehr nach.
13 „	00 „	Keine Pupillar- und Cornealreflexe. Auge wird starr und gebrochen.
17 „	40 „	T o t.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 3 Pfund.

00 Min.	00 Sek.	Gas zugeleitet (5 Liter für beide Gefäße zusammen).
3 „	30 „	Gas abgestellt; Tier in der Atmosphäre belassen.
4 „	08 „	
bis 4 „	12 „	Krämpfe.
5 „	40 „	
bis 5 „	43 „	Nochmals starke Krämpfe.
8 „	00 „	Tier heraus; apathisch.
11 „	30 „	Atmung vertieft sich; Tier erholt sich langsam und versucht den Kopf zu heben.
16 „	00 „	Setzt sich auf.
20 „	00 „	Läuft, schnuppert lebhaft.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut frei von CO Hb; nach dem Versuch: Injiziertes Tier: 69,7% CO Hb; Kontrolltier: 44% CO Hb.

Versuchstier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00 Min. 00 Sek.	Gas zugeleitet (5 Liter für beide Gefäße zusammen.
2 „ 45 „	Gas abgestellt.
2 „ 50 „	Cheyne-Stokesche Atmung. Tachykardie. Tier liegt im Gegensatz zum Kontrolltier vollkommen ruhig und unbeeinflußt. Hat auch k e i n e Krämpfe.
6 „ 45 „	Zeigt absolut noch keine Veränderung oder Beeinflussung; schnuppert, setzt sich und ist vollkommen ruhig.
10 „ 00 „	Tier heraus. Erhebt sich sofort, läuft herum und schnuppert. Keinerlei Beeinflussungen oder Vergiftungserscheinungen feststellbar.
bis 12 „ 00 „	

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund.

00 Min. 00 Sek.	Gas zugeleitet (5 Liter für beide Gefäße).
2 „ 45 „	Gas abgestellt.
2 „ 45 „	
bis 2 „ 48 „	Krämpfe, Cheyne-Stokesche Atmung. Tachykardie.
4 „ 55 „	Wird sehr unruhig; klonische Zuckungen.
5 „ 55 „	Liegt schlaff und apathisch am Boden; Dyspnoe.
6 „ 05 „	Bradykardie.
8 „ 45 „	
bis 9 „ 20 „	Andauernde klonische Zuckungen.
10 „ 00 „	
bis 12 „ 00 „	Tier heraus.
12 „ 30 „	Noch klonische Zuckungen.
13 „ 40 „	Atmung vertieft sich.
17 „ 00 „	Wieder Cheyne-Stokesche Atmung. Tachykardie.
21 „ 00 „	Corneal- und Pupillarreflexe ganz schwach vorhanden.
23 „ 00 „	Sitzt stark benommen, reagiert wieder auf seine Umgebung. Zeigt schwere Vergiftungserscheinungen und ist äußerst mitgenommen.
24 „ 00 „	Laufversuche.
27 „ 00 „	Cheyne-Stokesche Atmung.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch ist das Blut frei von CO Hb. Die Blutentnahme nach dem Versuch erfolgte 25 Min. später.

Injiziertes Tier: 21,5% CO Hb; Kontrolltier: 21,5% CO Hb.

Das Kontrolltier zeigte in diesem Versuch starke Vergiftungserscheinungen, während beim injizierten Tier keinerlei Erscheinungen feststellbar waren.

Reihe I. **Versuch Nr. 5.**

Versuchstier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00	Min.	00	Sek.	Gas zugeleitet (6 Liter für beide Gefäße).
3	„	00	„	Gas abgestellt.
4	„	30	„	Unruhe.
5	„	00	„	Tachykardie. Atmung beschleunigt.
8	„	30	„	Noch völlig munter; schnuppert.
11	„	00	„	Sehr unruhig. Erschwerte Atmung.
20	„	00	„	Erschwerte Atmung. Tier liegt schlaff am Boden und ist stark benommen.
23	„	00	„	Setzt sich wieder. Wird frischer, lebhafter.
30	„	00	„	Tier heraus.
31	„	00	„	Läuft sofort munter umher; schnuppert.

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	Gas zugeleitet (6 Liter für beide Gefäße).
2	„	59	„	Zuckungen.
3	„	00	„	Gas abgestellt. Starke Krämpfe.
4	„	30	„	Dyspnoe. Tachykardie. Äußerst schwer mitgenommen. Tiefe Bewußtlosigkeit. (Praktisch tot.)
6	„	30	„	Keinerlei Lebenszeichen feststellbar.
30	„	00	„	Tier heraus. T o t.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch bei beiden Tieren kein CO Hb. Nach dem Versuch: Injiziertes Tier: 32,5% CO Hb. Kontrolltier: 51% CO Hb. Das Kontrolltier zeigte stärkste Erscheinungen und überlebte den Versuch nicht.

Reihe I. **Versuch Nr. 6.**

Versuchstier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00	Min.	00	Sek.	Gas zugeleitet (7 Liter für beide Behälter).
4	„	00	„	Gas abgestellt.
5	„	00	„	Putzt sich, sitzt, schnuppert.
10	„	00	„	Noch völlig munter, sitzt aufrecht.
30	„	00	„	Tier heraus; zeigt keinerlei Vergiftungserscheinungen.

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	Wie oben Gas zugeleitet.
3	„	00	„	Tier wird unruhig.
3	„	15	„	Starke Krämpfe.
4	„	00	„	Gas abgestellt.
4	„	30	„	Tiefe Bewußtlosigkeit (Praktisch tot).
5	„	30	„	Schwere Atemnot. Atem ist nur noch ein Röcheln.
6	„	50	„	Klonische Zuckungen.
7	„	00	„	Verdreht die Augen.
10	„	00	„	Keinerlei Lebenszeichen und Atmung festzustellen.
30	„	00	„	Tier heraus. T o t.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut frei von CO Hb. Nach dem Versuch: Injiziertes Tier 20,5% CO Hb. Kontrolltier: 78% CO Hb. Blutentnahme des injizierten Tieres erfolgte 10—15 Min. nach dem Versuch.

Zusammenfassung der Versuchsreihe I.

Ergebnis: 1.) Bis 50% CO Hb ist ein deutlicher Erfolg der Chromosmoninjektion zu verzeichnen.
Bei 60% CO Hb u. mehr hilft Chromosmoninjektion nicht mehr.

2.) Die günstige Wirkung der Injektion ist nicht an die individuelle Reaktion und Widerstandskraft des Versuchstieres gebunden, da sie auch bei Tieraustausch erreicht werden kann.

3.) Bei gleichstark vergifteten Kontrolltieren treten im wesentlichen stets dieselben Zeichen der Vergiftung ein; es finden sich auch dieselben Erholungszeiten.

Die großen Differenzen in den CO Hb-Werten zwischen Chromosmon-Tier und Kontrolltier lassen eine ungleichmäßige Leuchtgasverteilung in den beiden Tongefäßen vermuten. — Die bisweilen aus technischen Gründen notwendige Verspätung in den Blutentnahmen nach Beendigung des Versuches bedingten allerdings, daß die CO Hb-Bestimmung nicht immer mehr den wahren Grad der im Versuch erreichten Co Hb-Konzentration wiedergibt.

Zur besseren und sicheren Erfassung des Injektionseffektes änderten wir die Versuchsanordnung: in Versuchsreihe II. wird

1.) eine gleichmäßige Gasverteilung garantiert,

2.) nur reines Kohlenmonoxyd, nicht Leuchtgas verwendet, um eine ungleichmäßige Atmung der Tiere durch störende Geruchsstoffe zu vermeiden,

3.) der CO-Gehalt des Gasraumes nach Drehschmidt (15) bestimmt,

4.) die Dauer des Versuches, je nach der Widerstandskraft des Versuchstieres individuell variiert.

Wir verfuhren hierbei in folgender Weise:

Die Tiere werden in einen großen Blechkasten gesetzt. Die Ausmaße dieses Kastens betrugen 65 : 30 : 35 cm, mit einem Volumen von 68,25 Liter. Der Kasten wird mit einer Glasplatte luftdicht verschlossen. Durch einen mehrfach durchbohrten Gummistöpsel in der Mitte der Glasplatte erfolgte die Gaszuleitung und Gasableitung. Eine Rührvorrichtung mit einer von außen her bedienbaren, gegen den inneren Gasraum mit Quecksilber abgedichteten Drehscheibe, gewährleistete eine gleichmäßige CO-Verteilung im Gasraum des Blechkastens.

Der Kasten war genau in der Mitte durch ein herausnehmbares Drahtnetz unterteilt; in je eine Abteilung wurde ein Kaninchen gesetzt. Auf diese Weise konnte sich jedes Tier ohne gegenseitige Störung frei bewegen.

Als Gas wurde reines Kohlenmonoxyd, hergestellt aus Ameisensäure und Schwefelsäure, verwendet. Ein Gasometer zeigte die Menge des eingeströmten Gases an.

Die Herausnahme der Tiere aus der vergifteten Atmosphäre erfolgte, wenn bei einem Tiere in tiefer Bewußtlosigkeit die Atmung ganz aussetzte.

Aus einer während des Versuches dem Kasten entnommenen Gasprobe wurde der CO-Gehalt im Versuchsraum nach Drehschmidt (15) bestimmt.

Reihe II. **Versuch Nr. 1.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4½ Pfund 5 ccm Chromosmon.

00	Min.	00 Sek.	CO zugeleitet.
2	„	30 „	CO-Zuleitung abgestellt.
3	„	00 „	Krämpfe.
6	„	30 „	Schwache Atmung. Bewußtlos.
11	„	30 „	Tier heraus. Vollkommen bewußtlos. Corneal- und Pupillar-Reflexe erloschen. Atmung ist nur noch röchelnd. Puls verlangsamt und schwach. Tier hat äußerst starke Vergiftungserscheinungen. Wird an geöffnetes Fenster gelegt und Zunge hervorgezogen.
21	„	15 „	Bewußtsein ist zurückgekehrt. Tier hebt den Kopf.
22	„	25 „	Erhebt sich und läuft.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4 Pfund.

00	Min.	00 Sek.	CO zugeleitet.
2	„	30 „	Zuleitung abgestellt.
3	„	20 „	Krämpfe.
5	„	30 „	Tiefe Bewußtlosigkeit. Augen gebrochen, keinerlei Atmung sichtbar. (Praktisch tot).
11	„	30 „	Tier heraus. T o t.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut frei von CO Hb. Nach dem Versuch konnte vom injizierten Tier erst eine Viertelstunde nach Wiedererlangung des Bewußtseins Blut entnommen werden.

Injiziertes Tier: 11% CO Hb; Kontrolltier 39,9% CO Hb.

CO-Gehalt in der Atmosphäre des Kastens 4,6%.

Reihe II. **Versuch Nr. 2.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 5 Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00	Min.	00 Sek.	CO zugeleitet.
1	„	00 „	CO abgestellt.
3	„	00 „	Liegt auf dem Boden und erscheint zu dieser Zeit des Versuches mehr mitgenommen als das Kontrolltier.
3	„	15 „	Cheyne-Stokesche Atmung.
10	„	20 „	Ch.-St.-Atmung, noch gut sichtbar. Jetzt erst tiefe Bewußtlosigkeit.
14	„	00 „	Atmung stark verlangsamt.
15	„	10 „	Einzelne in Pausen auftretende starke klonische Zuckungen.
20	„	00 „	Tier heraus, stirbt, Leib ist etwas aufgeschwollen.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 5 Pfund.

00	Min.	00 Sek.	CO zugeleitet.
1	„	00 „	CO abgestellt.
3	„	00 „	Unruhe.
5	„	40 „	Unruhe ist stärker geworden. Tier liegt jetzt ebenfalls am Boden.
7	„	00 „	Bewußtlos.
8	„	00 „	Langdauernde heftige Krämpfe mit Schreien. Klonische Zukkungen. Atmung stoßweise; verlangsamt mehr und mehr. (Praktisch tot).
8	„	05 „	Augen gebrochen. Atmung nicht mehr sichtbar. Tot.
20	„	00 „	Tier heraus. Tot. Leib ist etwas angeschwollen.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch bei sofortiger Blutentnahme: Injiziertes Tier: 62% CO Hb. Kontrolltier: 76,7% CO Hb.

In der Atmosphäre des Kastens waren 1,8% CO enthalten.

Das injizierte Tier lebte 12 Min. länger als das Kontrolltier. Auch zeigte letzteres wesentlich stärkere Vergiftungserscheinungen. Wäre der Versuch nach 8 Min. abgebrochen worden, so wäre erfahrungsgemäß das injizierte Tier am Leben geblieben. Aber so sollte ein Versuch überhaupt einmal zeigen, um wieviel länger ein mit Chromosmon behandeltes Tier der Vergasung widersteht als ein Kontrolltier.

Reihe II. **Versuch Nr. 3.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 5 Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
2	„	00	„	CO abgestellt.
4	„	36	„	Cheyne-Stokesche Atmung.
10	„	00	„	Liegt ruhig am Boden, immer noch Ch.-St.-Atmung.
38	„	00	„	Tier heraus.
45	„	00	„	Hebt den Kopf, versucht sich aufzurichten.
51	„	15	„	Läuft.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 5 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	Gas zugeleitet.
2	„	00	„	Gas abgestellt.
4	„	35	„	Cheyne-Stokesche Atmung.
10	„	00	„	Liegt ruhig am Boden, immer noch Ch.-St.-Atmung.
23	„	00	„	Wird unruhig.
26	„	35	„	Leib schwillt sichtbar an. Atmung verlangsamt. Tief bewußtlos. Klonische Zuckungen. (Praktisch tot).
31	„	45	„	Krämpfe.
33	„	30	„	Langsamer Atemstillstand.
37	„	00	„	Keine Atmung mehr sichtbar. Tot.
38	„	00	„	Tier heraus. T o t.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch wurde das Blut vom injizierten Tier ca. 10 Min. später abgenommen, als wie vom Kontrolltier.

Injiziertes Tier: 34,5% CO Hb; Kontrolltier: 47% CO Hb.

In der Atmosphäre des Kastens waren 1,26% CO enthalten.

Während das Versuchstier von der Vergasung nur wenig beeinflußt wird und sich bald erholt hat, zeigt das Kontrolltier sehr starke Vergiftungserscheinungen und stirbt vor Ablauf des Versuches.

Reihe II. **Versuch Nr. 4.**

Versuchstier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 4½ Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
3	„	15	„	CO abgestellt.
9	„	20	„	Erschwerte Atmung.
13	„	00	„	Tiefe Bewußtlosigkeit; keine sichtbare Atmung feststellbar.
14	„	50	„	Tot, Leib geschwollen.
17	„	00	„	Tier heraus. Tot.

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 4¼ Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
3	„	15	„	CO abgestellt.
6	„	50	„	Unruhe.
9	„	45	„	Bewußtlos.
17	„	00	„	Tier heraus.
20	„	00	„	Versucht sich aufzurichten.
25	„	00	„	Erhebt sich, läuft.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch wurde vom Kontrolltier bedeutend später Blut entnommen. Zeit kann nicht angegeben werden.

Injiziertes Tier: 55% CO Hb; Kontrolltier: 19,5% CO Hb.

In der Atmosphäre des Kastens waren 1,24% CO enthalten.

Es wurde schon bei Vorversuchen wiederholt festgestellt, daß erst gewisse Zeit verstreichen muß (5—6 Min.) nach erfolgter Injektion, wenn eine günstige Wirkung erzielt werden soll. In diesem Falle wurde nicht genügend Zeit nach der Injektion abgewartet, sondern sofort danach vergast.

Reihe II. **Versuch Nr. 5.**

Versuchstier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 4 Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00	Min.	00 Sek.	CO zugeleitet.
5	„	45 „	CO abgestellt.
6	„	15 „	Liegt noch immer vollkommen unbeeinflußt und ruhig
6	„	25 „	Cheyne-Stokesche Atmung.
8	„	20 „	Unruhe.
10	„	00 „	Tier heraus.
14	„	30 „	Erhebt sich; läuft sofort.

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund.

00	Min.	00 Sek.	CO zugeleitet.
5	„	45 „	CO abgestellt.
3	„	25 „	Unruhe.
3	„	55 „	Tachykardie.
5	„	25 „	Cheyne-Stokesche Atmung.
5	„	35 „	Äußerst heftige Krämpfe, bewußtlos.
6	„	30 „	Erschwerte Atmung, klonische Zuckungen (Praktisch tot).
7	„	15 „	Atemstillstand.
10	„	00 „	Tier heraus. T o t.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch wurde vom Versuchstier ca. ¼ Stunde später Blut entnommen als vom Kontrolltier.

Injiziertes Tier: 12,3% CO Hb; Kontrolltier: 42,7% CO Hb.

In der Atmosphäre des Kastens waren 1,7% CO enthalten.

Die Vergiftungserscheinungen sind beim Versuchstier gering. Beim Kontrolltier sehr stark. Kontrolltier stirbt schon vor Ablauf des Versuches.

Reihe II. **Versuch Nr. 6.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 5 Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
3	„	00	„	CO abgestellt.
5	„	30	„	Verlangsamte Atmung. Tier liegt am Boden.
6	„	20	„	Starke Unruhe.
6	„	30	„	Leib schwillt stark an.
9	„	35	„	Krämpfe, Schreie.
14	„	00	„	Tier heraus.
17	„	00	„	Liegt ruhig da. Herz gut fühlbar, schlägt ziemlich
bis 18	„	00	„	regelmäßig.
23	„	00	„	Richtet sich auf, läuft.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4½ Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
3	„	00	„	CO abgestellt.
4	„	00	„	Tachykardie, sitzt ruhig.
7	„	00	„	Starke Unruhe.
9	„	00	„	Cheyne-Stokesche Atmung.
14	„	00	„	Tier heraus. Bewußtlos.
15	„	00	„	Stärkste Krämpfe.
18	„	00	„	Klonische Zuckungen.
23	„	00	„	Liegt ruhig da, versucht sich aufzurichten.
24	„	00	„	Erhebt sich, läuft.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch konnte keine exakte Auswertung vorgenommen werden, da eine ganze Zeit verging, ehe von den Tieren Blut zu erhalten war.

Injiziertes Tier: 26,7% CO Hb; Kontrolltier: 0,5% CO Hb.

In der Atmosphäre des Kastens waren 1,4% CO enthalten.

Das Versuchstier ist zwar ½ Pfund schwerer als das Kontrolltier, macht aber schon vor dem Versuch einen bedeutend schwächeren Eindruck als dieses.

Reihe II. **Versuch Nr. 7.**

Versuchstier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00	Min.	00 Sek.	CO zugeleitet.
1	„	20 „	CO abgestellt.
3	„	00 „	Atmung vollkommen regelmäßig.
5	„	00 „	Cheyne-Stokesche Atmung.
8	„	30 „	Erschwerte Atmung.
10	„	00 „	Tier heraus.
14	„	20 „	Erhebt sich und läuft munter umher.

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund.

00	Min.	00 Sek.	CO zugeleitet.
1	„	20 „	CO abgestellt.
2	„	00 „	Starke Unruhe.
2	„	03 „	Stärkste Krämpfe.
3	„	00 „	Atmung verlangsamt.
4	„	45 „	Klonische Zuckungen.
5	„	00 „	Tiefe Bewußtlosigkeit (Praktisch tot).
6	„	00 „	Atmung nicht mehr wahrnehmbar.
10	„	00 „	Tier heraus. Tot.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch wurde das Blut vom Versuchstier ca. 30 Min. später als beim Kontrolltier entnommen.

Injiziertes Tier: 22% CO Hb Kontrolltier: 72,5% CO Hb.

In der Atmosphäre des Kastens waren 2% CO enthalten.

Das Versuchstier zeigte so gut wie keine Vergiftungserscheinungen, war auch nie bewußtlos. Zunge und Ohren dieses Tieres waren von der Chromosmoninjektion blau gefärbt.

Im Gegensatz hierzu das Kontrolltier, das starke Vergiftungserscheinungen hatte und den Versuch nicht überlebte.

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4½ Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	20	„	CO abgestellt.
2	„	40	„	Atmung regelmäßig.
4	„	30	„	Unruhe.
6	„	30	„	Cheyne-Stokesche Atmung. Bradykardie.
10	„	00	„	Tief bewußtlos. Corneal- und Pupillar-Reflexe erloschen.
11	„	20	„	Tier heraus.
16	„	00	„	Reflexe noch immer erloschen. Puls ist nur schwach fühlbar, unregelmäßig.
22	„	00	„	Tachykardie. Corneal- und Pupillar-Reflexe wieder positiv.
26	„	40	„	Atmung jetzt regelmäßig beschleunigt. (Nicht mehr Cheyne-Stokesche Atmung.)
27	„	00	„	Versucht sich aufzurichten.
28	„	00	„	Gehversuche.
30	„	00	„	Läuft.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4½ Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	20	„	CO abgestellt.
1	„	40	„	Starke Unruhe, Krämpfe.
2	„	40	„	Atmung verlangsamt, kaum sichtbar.
4	„	50	„	Tiefe Bewußtlosigkeit. Schwache Atmung.
5	„	40	„	Klonische Zuckungen.
7	„	00	„	Atmung nicht mehr sichtbar.
11	„	20	„	Tier heraus. T o t.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch Blutentnahme beim Versuchstier ca. 15 Min. später.

Injiziertes Tier: 4,5% CO Hb; Kontrolltier: 29,5% CO Hb.

In der Atmosphäre des Kastens waren 4,05% CO enthalten.

Das Gas strömte zu diesem Versuch in großer Konzentration und äußerst schnell in den Behälter.

Beide Tiere haben sehr unter der Vergasung zu leiden. Das Versuchstier erholt sich, das Kontrolltier überlebt den Versuch nicht.

Reihe II. **Versuch Nr. 9.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4¼ Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00 Min. 00 Sek.	CO zugeleitet.
1 „ 00 „	CO abgestellt.
10 „ 20 „	Erst jetzt verlangsamt die Atmung. Bis dahin hat sich das Tier vollkommen ohne Erscheinungen verhalten. Tier liegt bewußtlos am Boden.
16 „ 00 „	Tier heraus. Corneal- und Pupillar-Reflexe schwach positiv.
21 „ 10 „	Richtet sich auf.
25 „ 00 „	Läuft munter umher.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4¼ Pfund.

00 Min. 00 Sek.	CO zugeleitet.
1 „ 00 „	CO abgestellt.
3 „ 55 „	Cheyne-Stokesche Atmung.
7 „ 10 „	Unruhe, dann Krämpfe.
7 „ 40 „	Leib erscheint etwas geschwollen.
9 „ 00 „	Bewußtlos. Stößt Schreie aus. Läßt Urin.
16 „ 00 „	Tier heraus. Corneal- und Pupillar-Reflexe erloschen.
19 „ 00 „	
bis 22 „ 00 „	Andauernde klonische Zuckungen.
22 „ 30 „	Corneal- und Pupillar-Reflexe wieder positiv.
23 „ 00 „	Asphyktische Krämpfe.
25 „ 00 „	Künstliche Atmung. Zuckungen dauern an.
28 „ 00 „	Keine Zuckungen mehr, Tachykardie. Atmung vertieft sich ganz allmählich.
30 „ 00 „	Versucht den Kopf zu heben.
45 „ 00 „	Noch stark benommen.
2 Stdn. n. d. Vers.	Immer noch stark benommen. Noch keine Laufversuche. War am nächsten Tage stark mitgenommen, schwach und krank; zitterte am Körper.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch war eine CO Hb-Bestimmung nicht möglich, da Blut erst Stunden nach dem Versuch abzunehmen war.

In der Atmosphäre des Kastens waren 2,45% CO enthalten.

Das Kontrolltier war von der Vergiftung weit stärker betroffen als das injizierte Tier. Beachtlich ist der Unterschied in den Erholungszeiten.

Reihe II. **Versuch Nr. 10.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4 Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00	Min. 00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„ 35	„	CO abgestellt.
3	„ 30	„	Starke Unruhe.
6	„ 35	„	Legt sich schlaff zur Seite. Atmung noch regelmäßig.
8	„ 45	„	Cheyne-Stokesche Atmung.
9	„ 00	„	Tiefe Bewußtlosigkeit.
11	„ 00	„	Tier heraus. Corneal- und Pupillar-Reflexe erloschen. Tief bewußtlos. Atmung erfolgt nur noch stoßweise in Pausen. Puls fühlbar.
14	„ 00	„	Herz schlägt beschleunigt. Reflexe noch immer erloschen.
17	„ 00	„	Corneal- und Pupillar-Reflexe wieder positiv. Atmung hat sich vertieft.
18	„ 00	„	Versucht sich zu erheben, ist stark benommen. Schwankt hin und her.
24	„ 00	„	Richtet sich auf und läuft. Nimmt regen Anteil an seiner Umgebung. Schnuppert.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4¾ Pfund.

00	Min. 00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„ 35	„	CO abgestellt.
2	„ 00	„	Krämpfe.
3	„ 30	„	Atmung stark verlangsamt und aussetzend. Tief bewußtlos. (Praktisch tot).
5	„ 00	„	Atmung nicht mehr feststellbar.
11	„ 00	„	Tier heraus. T o t.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch wurde das Blut vom injizierten Tier ca. 15—20 Min. später entnommen als vom Kontrolltier.

Injiziertes Tier: 23,5% CO Hb; Kontrolltier: 69,2% CO Hb.

In der Atmosphäre des Kastens waren 2,7% CO enthalten.

Beide Tiere haben schwer unter den Vergiftungserscheinungen zu leiden. Das Versuchstier erholte sich vollkommen. Das Kontrolltier überlebt den Versuch nicht.

Reihe II. **Versuch Nr. 11.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 3¼ Pfund. 5 ccm Chromosmon.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	30	„	CO abgestellt.
3	„	35	„	Tier hat eine Seitenlage eingenommen. Atmung verlangsamt. Scheint mehr mitgenommen als Kontrolltier.
8	„	00	„	Atmung schwach.
9	„	45	„	Reagiert nicht mehr auf Klopfen an die Gefäßwand. Tief bewußtlos. Atmung stark verlangsamt.
18	„	00	„	Tier heraus. Atmung ist nur noch ein stoßweises Luftschnappen in sehr langen Pausen. Corneal- und Pupillar-Reflexe erloschen. (Praktisch tot).
21	„	00	„	Tot.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4¼ Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	30	„	CO abgestellt.
3	„	55	„	Atmung regelmäßig. Tier liegt am Boden.
5	„	45	„	Tachykardie.
7	„	45	„	Cheyne-Stokesche Atmung.
8	„	20	„	Beugt Kopf krampfhaft nach hinten, macht ebenfalls einen schwer vergifteten Eindruck.
9	„	45	„	Reagiert nicht auf Klopfen an Gefäßwand. Bewußtlos. Cheyne-Stokesche Atmung.
18	„	00	„	Tier heraus. Corneal- und Pupillar-Reflexe positiv.
19	„	00	„	
bis 27	„	00	„	Asphyktische Krämpfe.
30	„	00	„	Hebt Kopf. Noch etwas benommen.
31	„	00	„	Läuft.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch wurde das Blut beider Tiere viel später (1 Stunde) durch Herzpunktion entnommen, da sonst nicht zu erhalten.

Injiziertes Tier: 39% CO Hb; Kontrolltier: 17,7% CO Hb.

In der Atmungsluft waren 2,5% CO enthalten.

Kritische Betrachtung der Versuchsreihe II.

Von den Versuchstieren der Reihe II wurde 11 Tieren v o r der Vergasung 5 ccm Chromosmon intravenös appliziert. 11 Tiere als Kontrollen blieben unbehandelt.

Es ist bei der Auswertung der Versuche schwer, die Resultate in ein Gesamtschema zu bringen, da bei der Eigenart der Versuche jeder einzelne für sich ausgewertet werden müßte, um die Unterschiede zwischen den mit Chromosmon behandelten Tieren und den Kontrolltieren richtig zu beleuchten. Trotzdem sei versucht, folgendes Übersichtsschema für alle Versuche aufzustellen (Tabelle 1):

Tabelle 1

Nr. des Versuchs	Versuchstier	Kontrolltier	Eintritt der Bewußtlosigkeit		Eintritt d. Lauffähigkeit (Erholungszeit)		Tiere herausgenommen Nach:	CO-Gehalt im Kasten in %
			Versuchstier	Kontrolltier	Vers.-Tier Min. n. d. Versuch	Kont.-Tier		
1	Weibl. 4½ Pfd.	Weibl. 4 Pfd.	6'30"	5'30"	10'55"	tot	11'30"	4,6
2	„ 5 „	„ 5 „	10'20"	7'	tot	tot	20'	1,8
3	„ 5 „	„ 5 „	—	26'35"	13'15"	tot	38'	1,26
4	Männl. 4½ „	Männl. 4½ „	13'	9'45"	tot	8'	17'	1,24
5	„ 4 „	„ 5 „	—	5'35"	4'30"	tot	10'	1,7
6	Weibl. 5 „	Weibl. 4½ „	—	14'	9'	10'	14'	1,4
7	Männl. 5 „	Männl. 5 „	—	5'	4'20"	tot	10'	2
8	Weibl. 4½ „	Weibl. 4½ „	10'	4'50"	17'30"	tot.	11'20"	4,05
9	„ 4½ „	„ 4½ „	10'20"	9'	9'	104'	16'	2,45
10	„ 4 „	„ 4¾ „	9'	3'30"	13'	tot	11'	2,7
11	„ 3⅜ „	„ 4¼ „	9'45"	9'45"	tot	13'	18'	2,5

Ein Blick über Tabelle 1 zeigt, daß (abgesehen von Versuch 11) die durch Chromosmoninjektion vorbehandelten Tiere in der Giftgasatmosphäre wesentlich später oder evtl. überhaupt nicht bewußtlos wurden und sich meist rascher wieder erholten, während die Kontrolltiere in 63% aller Fälle an der Vergiftung zu Grunde gingen. (Nur in Versuch 11 ist das Ergebnis gegenteilig: hier starb das Injektionstier, während das Kontrolltier weiterlebte). Es spricht

also das Gesamtergebnis der Tabelle 1, ähnlich wie bei Versuchsreihe I, sehr im Sinne einer günstigen, ja vielleicht sogar lebensrettenden Wirkung der Chromosmoninjektion.

Der in Versuchsreihe I noch mögliche Einwand einer ungleichmäßigen CO-Einwirkung auf die Injektions- und Kontrolltiere kann bei der geschilderten Versuchsanordnung in Reihe II nicht mehr aufrecht erhalten werden. Die auch hier wiederum erkennbaren Differenzen in den CO Hb-Werten sind zum größten Teil verursacht durch die aus technischen Versuchsgründen notwendigen zeitlichen Differenzen der Blutentnahmen; sie können aber auf keinen Fall irgendwelchen Mängeln der Versuchsanordnung im Vergiftungsraum selbst zur Last gelegt werden.

Resultate, wie sie Deutsch und Weiss bei ihren Versuchen mit Kaninchen hatten, nämlich, daß sich die kranken Tiere bereits nach wenigen Minuten erholt hatten, während die Kontrolltiere noch nach 1½ Stunden schwere Folgen der Vergiftung aufwiesen, konnte nur in einem einzigen Falle (Versuch Nr. 9) festgestellt werden.

Während in den Versuchsreihen I—II die Versuchstiere vor der einsetzenden Vergasung mit Chromosmon injiziert wurden, so geschah dies in den folgenden Versuchen der Versuchsreihe III nach der Vergasung.

In den Versuchen dieser Reihe wurden ebenfalls zu jedem Versuch 2 Tiere verwendet. Beide Tiere wurden zusammen in den Kasten gesetzt. Darauf wurde Kohlenmonoxyd zugeleitet. Das Herausnehmen der Tiere sollte erfolgen, wenn bei beiden die Atmung aussetzte oder die Tiere gleichmäßig vergiftet waren. Das war aber nur sehr selten möglich, denn das eine oder andere Tier zeigte immer stärkere Erscheinungen. Es wurde nach der Herausnahme grundsätzlich nur das stärker vergiftete Tier mit Chromosmon injiziert. Die Herausnahme der Tiere aus der vergifteten Atmosphäre erfolgte, wenn bei einem Tiere die Atmung aussetzte oder bereits schon nicht mehr feststellbar war, das Herz aber noch kurze Zeit schlug. Es mußte hierbei der Puls unbedingt noch fühlbar sein, da sonst eine Injektion von vornherein aussichtslos war, was ja auch Moldenhauer-Brooks feststellte. Außerdem mußte darauf achtgegeben werden, daß nicht zu kalt injiziert wurde, da sonst eine Shockwirkung auftrat und das Tier trotz sichtbarer Atemverbesserung plötzlich starb. (Die Sektion ergab dann meist einen Thrombus im rechten Vorhof.)

Die zu injizierende Menge blieb in den meisten Fällen unter der der vorhergehenden Versuche, da nach einer intravenösen Injektion von 3—4 ccm eine so sichtbare Besserung erfolgte, sodaß eine weitere Injektion nicht nötig war.

Reihe III. **Versuch Nr. 1.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	30	„	CO abgestellt.
4	„	00	„	Unruhe.
4	„	30	„	Atmung verlangsamt.
5	„	00	„	Krämpfe.
5	„	45	„	Tier heraus.
8	„	00	„	Tachykardie.
11	„	00	„	Intravenöse Chromosmon-Injektion von 5 ccm.
12	„	00	„	Sitzt, hebt Kopf.
12	„	30	„	Läuft. Ist ebenso munter wie Kontrolltier.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	30	„	CO abgestellt.
5	„	00	„	Krämpfe.
5	„	45	„	Tier heraus.
6	„	30	„	Hebt Kopf.
11	„	00	„	Läuft.

In der Atmungsluft waren 2,5% CO enthalten.

Reihe III. **Versuch Nr. 2.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 5 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	10	„	CO abgestellt.
3	„	00	„	Krämpfe.
3	„	45	„	Starke Krämpfe.
4	„	00	„	Atmung stark verlangsamt.
6	„	30	„	Tier heraus. Atmung stark verlangsamt und aussetzend. Macht bedeutend schwerer vergifteten Eindruck als Kontrolltier. 3 ccm Chromosmon injiziert.
8	„	00	„	Sitzt, leicht benommen.
10	„	00	„	Läuft, nimmt Anteil an seiner Umgebung.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 5 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	10	„	CO abgestellt.
4	„	00	„	Tachykardie.
6	„	30	„	Tier heraus, leichte Krämpfe.
8	„	00	„	Sitzt sofort.
9	„	00	„	Läuft.

In der Atmosphäre des Kastens waren 2,5% CO enthalten

Reihe III. **Versuch Nr. 3.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4½ Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	00	„	CO abgestellt.
3	„	30	„	Unruhe.
6	„	00	„	Atmung verlangsamt.
9	„	00	„	Bewußtlos.
17	„	00	„	Leib ist geschwollen.
21	„	00	„	Dyspnoe.
22	„	00	„	Atmung ist nur noch stoßweises Luftschnappen.
24	„	00	„	Tier heraus. Corneal- und Pupillar-Reflexe erloschen. Injektion von 5 ccm Chromosmon.
27	„	35	„	Reflexe wieder positiv.
29	„	00	„	Plötzlicher Tod. Nach Injektion und schon während dieser verbesserte sich die Atmung. Die Sektion ergab einen reichlich kirschkerngroßen Thrombus im rechten Vorhof.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	00	„	CO abgestellt.
3	„	30	„	Leichte Krämpfe.
8	„	00	„	Atmung verlangsamt.
9	„	00	„	Bewußtlos.
11	„	00	„	Atmung wird stoßweise.
18	„	30	„	Atmung erfolgt nur noch stoßweise in Pausen
20	„	00	„	(Praktisch tot).
24	„	00	„	Tier heraus. Tot.

In der Atmungsluft waren 2,45% CO enthalten.

Versuchstier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5½ Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	20	„	CO abgestellt.
2	„	45	„	Krämpfe.
3	„	30	„	Nochmals starke Krämpfe.
4	„	00	„	Atmung verlangsamt.
5	„	00	„	Nochmals allerstärkste Krämpfe, stößt Schreie aus. Bei dem Krampfanfall luxierte rechter Hinterlauf des Tieres.
6	„	00	„	Bewußtlos.
7	„	00	„	Tier heraus. Tief bewußtlos. Injektion von 3 ccm Chromosmon. Atmung war fast gänzlich erloschen. Es erfolgte ein stoßweises, in großen Pausen aussetzendes Röcheln. Puls aussetzend und schwach. Corneal- und Pupillar-Reflexe negativ. Während der Injektion vertieft sich die Atmung.
10	„	00	„	Reflexe positiv. Atmung verbessert sich.
20	„	30	„	Erhebt sich und sitzt. Atmung gleichmäßig beschleunigt. Der luxierte Hinterlauf wurde eingerenkt.
25	„	00	„	Versucht zu laufen.

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5½ Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	20	„	CO abgestellt.
1	„	25	„	Unruhe.
2	„	30	„	Leichte Krämpfe.
4	„	00	„	Atmung etwas verlangsamt, aber gleichmäßig gut.
7	„	00	„	Tier heraus. Reflexe positiv. Puls beschleunigt. Macht bedeutend schwächer vergifteten Eindruck als Versuchstier.
15	„	00	„	Versucht den Kopf zu heben.
18	„	00	„	Sitzt und läuft dann.

In der Atmosphäre des Kastens waren 5 % CO enthalten.

Reihe III. **Versuch Nr. 5.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 6 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	00	„	CO abgestellt.
3	„	45	„	Starke Krämpfe, läßt Harn.
5	„	00	„	Atmung stark verlangsamt, aussetzend und stockend. Tief bewußtlos.
9	„	00	„	Tier heraus. Corneal- und Pupillar-Reflexe erloschen. Puls schwach.
10	„	00	„	2 ccm und 3 ccm injiziert. Während Injektion deutlich sichtbare Vertiefung der Atmung.
11	„	00	„	Reflexe positiv.
14	„	35	„	Erhebt sich, sitzt, noch etwas benommen. Tachykardie.
19	„	00	„	Läuft munter umher. Atmung gleichmäßig beschleunigt. Tachykardie.

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 6 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	00	„	CO abgestellt.
2	„	45	„	Unruhe.
4	„	05	„	Krämpfe.
5	„	00	„	Atmung stark verlangsamt und aussetzend. Bewußtlos.
9	„	00	„	Tier heraus.
10	„	00	„	Tot.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch wurde vom Versuchstier etwa erst ¾ Stunde danach Blut entnommen.

Injiziertes Tier: 13% CO Hb; Kontrolltier: 52,5% CO Hb.

In der Atmosphäre des Kastens waren 4% CO enthalten.

Reihe III. **Versuch Nr. 6.**

Versuchstier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	15	„	CO abgestellt.
3	„	30	„	Unruhe.
3	„	45	„	Leichte Krämpfe.
4	„	45	„	Nochmals leichte Krämpfe.
6	„	00	„	Atmung verlangsamt.
8	„	00	„	Atmung stockend in großen Pausen aussetzend.
11	„	00	„	Atmung nur noch röchelnd.
12	„	00	„	Tief bewußtlos.
20	„	00	„	Tier heraus. Tief bewußtlos. Reflexe erloschen, Puls kaum fühlbar, sehr schwach und aussetzend.
21	„	00	„	Injektion von 2 ccm Chromosmon. Während dieser vertieft sich die Atmung. Reflexe wieder positiv.
22	„	00	„	Nochmals Injektion von 1 ccm; deutl. Atmungsverbesserung.
25	„	00	„	Sitzt.
30	„	00	„	Läuft vollkommen munter, keineswegs benommen.

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5½ Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	15	„	CO abgestellt.
5	„	00	„	Atmung verlangsamt.
7	„	35	„	Leichte Krämpfe.
9	„	35	„	Atmung noch mehr verlangsamt.
12	„	00	„	Im Gegensatz zum Versuchstier nicht bewußtlos.
20	„	00	„	Tier heraus. Reflexe positiv. Puls gut und voll.
22	„	00	„	Sitzt noch benommen.
23	„	00	„	Läuft noch benommen.

In der Atmosphäre des Kastens waren 3,3% CO enthalten.

Reihe III. **Versuch Nr. 7.**

Versuchstier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund.

00 Min. 00 Sek.	CO zugeleitet.
1 „ 35 „	CO abgestellt.
5 „ 35 „	Atmung verlangsamt.
10 „ 00 „	Bewußtlos.
12 „ 00 „	Tier heraus. Corneal- und Pupillar-Reflexe erloschen. Atmung erfolgt nur noch röchelnd. Puls schwach.
13 „ 00 „	Injektion von 2 ccm Chromosmon. Atmung vertieft sich.
14 „ 00 „	Klonische Zuckungen, die manchmal stärker werden
bis 18 „ 00 „	und dann allmählich abschwächen.
18 „ 00 „	Corneal- und Pupillar-Reflexe schwach positiv. Puls hart, beschleunigt.
25 „ 00 „	Nochmals 2 ccm injiziert. Atmung verbessert sich zusehends.
27 „ 00 „	Sitzt. Puls nicht mehr hart, wird jetzt ruhiger und gleichmäßiger.
29 „ 00 „	Läuft munter umher, nimmt regen Anteil an seiner Umgebung.

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund.

00 Min. 00 Sek.	CO zugeleitet.
1 „ 35 „	CO abgestellt.
5 „ 35 „	Atmung verlangsamt.
10 „ 00 „	Atmung verlangsamt.
12 „ 00 „	Tier heraus. Stark benommen. Corneal- und Pupillar-Reflexe schwach positiv.
14 „ 00 „	Klonische Zuckungen. Puls wird schwach.
17 „ 00 „	Tot.

Das Versuchstier zeigte ungleich schwerere Vergiftungserscheinungen, erholte sich aber wieder, während das Kontrolltier den Versuch nicht überlebt

In der Atmosphäre des Kastens waren 3,3% CO enthalten.

Reihe III. **Versuch Nr. 8.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 5 Pfund.

00 Min. 00 Sek.	CO zugeleitet.
1 „ 55 „	CO abgestellt.
3 „ 20 „	Krämpfe.
5 „ 25 „	Atmung verlangsamt.
6 „ 00 „	Bewußtlos.
8 „ 30 „	Atmung wird krampfhaft und stockend.
11 „ 30 „	Atmung stoßweise, setzt sekundenlang aus.
12 „ 30 „	Tier heraus. Corneal- und Pupillar-Reflexe erloschen. Atmung nur noch ein Röcheln. Puls sehr schwach. Tier hat langdauernde klonische Zuckungen. Während dieser, Injektion von 2 ccm Chromosmon, Atmung wird besser. Reflexe wieder positiv.
20 „ 00 „	Nochmals Injektion von 2 ccm. Atmung wird vollkommen ruhig und gleichmäßig. Tier sitzt.
25 „ 00 „	Läuft. Vollkommen munter, nimmt Anteil an seiner Umgebung.

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5½ Pfund.

00 Min. 00 Sek.	CO zugeleitet.
1 „ 55 „	CO abgestellt.
3 „ 30 „	Krämpfe.
5 „ 25 „	Atmung verlangsamt.
6 „ 00 „	Bewußtlosigkeit.
9 „ 00 „	Atmung verlangsamt, aber noch gleichmäßig gut.
12 „ 30 „	Tier heraus. Corneal- und Pupillar-Reflexe positiv.
20 „ 00 „	Noch stark benommen, liegt ruhig da.
25 „ 00 „	Sitzt, schwankt hin und her, sehr benommen.
33 „ 00 „	Läuft.

In der Atmosphäre des Kastens waren 2,7% CO enthalten.

Reihe III. **Versuch Nr. 9.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
2	„	00	„	CO abgestellt.
2	„	20	„	Starke Krämpfe.
3	„	00	„	Vollkommen bewußtlos. Kopf nach hinten gegen Gefäßwand eingeklemmt, dadurch schlechte Lage.
4	„	00	„	Atmung verlangsamt und oberflächlich. Wird stockend und aussetzend.
11	„	00	„	Atmung nur noch ein Röcheln in größten Pausen. Klonische Zuckungen.
12	„	00	„	Tier heraus. Sehr schwer vergiftet. Corneal- und Pupillar-Reflexe erloschen. Puls hart. Atmung fast nicht mehr feststellbar.
13	„	00	„	Injektion von 2 ccm Chromosmon. Atmung etwas besser.
16	„	00	„	
bis 19	„	00	„	Schwache klonische Zuckungen.
22	„	00	„	Erhebt sich, sitzt und läuft dann.
23	„	00	„	Nimmt Anteil an seiner Umgebung. Ist munter und schnuppert.

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 4 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
2	„	00	„	CO abgestellt.
4	„	40	„	Atmung verlangsamt. Noch bei vollem Bewußtsein.
5	„	00	„	Starke Krämpfe.
6	„	00	„	Bewußtlos.
7	„	00	„	Atmung verlangsamt, aber gleichmäßig gut.
12	„	00	„	Tier heraus. Bewußtlos. Corneal- und Pupillar-Refl. positiv
21	„	00	„	Sitzt, noch benommen.
34	„	00	„	Läuft.

In der Atmosphäre des Kastens waren 4,6% CO enthalten.

Reihe III. **Versuch Nr. 10.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4½ Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	25	„	CO abgestellt.
2	„	00	„	Unruhe.
4	„	30	„	Starke Krämpfe.
5	„	00	„	Atmung raffend. Schreie. Tief bewußtlos. Leib leicht geschwollen.
7	„	00	„	Tier heraus. Reflexe erloschen. Puls schwach.
8	„	10	„	Injektion von 2 ccm Chromosmon. Atmung verbessert sich.
8	„	50	„	Reflexe wieder positiv.
11	„	20	„	Injektion von weiteren 2 ccm Chromosmon.
21	„	00	„	Versucht den Kopf zu heben.
24	„	00	„	Sitzt; vollkommen munter und erholt.
25	„	00	„	Läuft.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 5 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
1	„	25	„	CO abgestellt.
4	„	30	„	Unruhe.
6	„	00	„	Atmung gleichmäßig gut.
7	„	00	„	Tier heraus. Sitzt sofort, war nie bewußtlos und hatte absolut keine Vergiftungserscheinungen.
8	„	00	„	Läuft.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch war das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch wird das Blut bei beiden Tieren ca. 20—25 Min. später entnommen.

Injiziertes Tier: 20% CO Hb; Kontrolltier: 14,7% CO Hb.

In der Atmosphäre des Kastens waren 3,8% CO enthalten.

Versuchstier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund.

	00	Min.	00	Sek. CO zugeleitet.
	2	„	25	„ CO abgestellt.
	4	„	45	„ Leichte Krämpfe.
	5	„	00	„ Atmung verlangsamt, gleichmäßig.
	7	„	00	„
bis	9	„	00	„ Reagiert noch auf Klopfen an Gefäßwand.
	10	„	00	„ Atmung gleichmäßig beschleunigt.
	13	„	00	„ Atmung gleichmäßig verlangsamt.
	16	„	00	„ Plötzlich auftretende, sehr starke Atemverlangsamung.
	18	„	00	„ Atmung wird jetzt stockend.
	19	„	00	„ Atmung ist nur noch ein Röcheln. Tier hat an den Extremitäten ein fibrilläres Zittern. Tief bewußtlos. Steht kurz vor dem Exitus.
	20	„	00	„ Tier heraus. Äußerst schwer vergiftet. Reflexe erloschen. Puls klein und schwach. Atmung ist kaum feststellbar. Schwaches Röcheln.
	21	„	00	„ Injektion von 2 ccm Chromosmon. Während dieser leichte Atemverbesserung.
	22	„	00	„
bis	25	„	00	„ Jetzt geringe klonische Zuckungen.
	25	„	00	„ Versucht sich aufzurichten.
	26	„	00	„ Sitzt.
	27	„	00	„ Läuft munter umher. Vollkommen erholt. Atmung gut. Puls etwas beschleunigt.

Kontrolltier: Geschlecht: männlich. Gewicht: 5 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
2	„	25	„	CO abgestellt.
4	„	00	„	Leichte Krämpfe.
5	„	00	„	Atmung gleichmäßig verlangsamt.
7	„	00	„	Atmung wird stockend.
11	„	00	„	Atmung oberflächlich, stockend.
13	„	00	„	Atmung noch stockend, aber wieder vertiefter.
16	„	00	„	Atmung wird gleichmäßiger.
20	„	00	„	Tier heraus. Nicht bewußtlos. Corneal- u. Pupillar-Refl. positiv.
22	„	00	„	Liegt ruhig am Boden. Stark benommen.
26	„	00	„	Sitzt, noch benommen. Tachykardie. Atmung beschleunigt.
40	„	00	„	Versucht zu laufen. Stark benommen.
51	„	00	„	Macht noch immer keine Laufversuche. Ist stark benommen.
75	„	00	„	Läuft, noch stark benommen. Tier ist äußerst nervös.

CO Hb-Bestimmung: Vor dem Versuch ist das Blut beider Tiere frei von CO Hb. Nach dem Versuch wurde es bei beiden Tieren zu spät (nach 2 Stunden) entnommen.

Injiziertes Tier: 14,7% CO Hb; Kontrolltier: 14% CO Hb.

In der Atmosphäre des Kastens waren 4,4% CO enthalten.

Reihe III. **Versuch Nr. 12.**

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4½ Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
2	„	20	„	CO abgestellt.
2	„	35	„	Mittelstarke Krämpfe.
4	„	40	„	Tief bewußtlos. Atmung verlangsamt und oberflächlich.
5	„	00	„	Atmung röchelnd und sekundenlang aussetzend. Kaum noch feststellbar.
7	„	30	„	Tier heraus. Atmung nur noch röchelnd. Zittern am ganzen Körper. Puls äußerst schwach und kaum fühlbar. Reflexe erloschen. Tief bewußtlos.
8	„	30	„	Injektion von 1 ccm Chromosmon. Atmung verbessert sich. Reflexe wieder positiv.
10	„	30	„	Nochmals 2 ccm Chromosmon injiziert. Atmung vertieft sich. Puls beschleunigt und schwach.
19	„	00	„	Versucht den Kopf zu heben. Zittert am ganzen Körper.
22	„	00	„	Sitzt, noch stark benommen.
30	„	00	„	Atmung gleichmäßig ruhig. Tachykardie. Puls klein.
40	„	00	„	Läuft munter umher. Vollkommen erholt.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4½ Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
2	„	20	„	CO abgestellt.
3	„	10	„	Mittelstarke Krämpfe.
5	„	00	„	Noch bei Bewußtsein.
6	„	00	„	Bewußtlos. Atmung stockend und aussetzend. Tier stößt Schreie aus.
6	„	30	„	Röchelnde Atmung.
7	„	30	„	Tier heraus. Reflexe erloschen. Puls schwach.
8	„	00	„	Reflexe positiv. Tier ist bei Bewußtsein.
8	„	30	„	T o t.

In der Atmosphäre des Kastens waren 4,6% CO enthalten

Versuchstier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4 Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
2	„	35	„	CO abgestellt.
3	„	00	„	Leichte Krämpfe.
5	„	00	„	Bewußtlos.
6	„	00	„	Atmung verlangsamt.
7	„	00	„	Atmung stockend.
10	„	00	„	Tier heraus. Corneal- und Pupillar-Reflexe nur sehr schwach positiv. Puls schwach und unregelmäßig. Atmung röchelnd.
11	„	00	„	Injektion von 1 ccm Chromosmon. Atmung besser.
12	„	00	„	Injektion von 3 ccm Chromosmon. Atmung wird gleichmäßiger.
15	„	00	„	Sitzt. Atmung gut. Tier ist vollkommen munter und erholt.
20	„	00	„	Läuft umher.

Kontrolltier: Geschlecht: weiblich. Gewicht: 4½ Pfund.

00	Min.	00	Sek.	CO zugeleitet.
2	„	35	„	CO abgestellt.
3	„	00	„	Leichte Krämpfe.
5	„	00	„	Bewußtlos.
6	„	00	„	Atmung verlangsamt.
10	„	00	„	Tier heraus. Reflexe schwach positiv. Puls schwach und unregelmäßig.
15	„	00	„	Liegt apathisch am Boden. Kann den Kopf nicht heben. Stark benommen.
25	„	00	„	Laufversuch.

In der Atmosphäre des Kastens waren 4,4% CO enthalten.

Tabelle 2

Nr. des Versuchs	Versuchs-Tier	Kontroll-Tier	Eintritt der Krämpfe: Versuchs-Tier	Eintritt der Krämpfe: Kontroll-Tier	Eintritt der Bewußtlosigkeit: Versuchs-Tier	Eintritt der Bewußtlosigkeit: Kontroll-Tier	Aussetzen der Atmung: Versuchs-Tier	Aussetzen der Atmung: Kontroll-Tier	Vergasungs-Dauer	CO-Gehalt im Kasten in %	Eintritt d. Lauffähigkeit (Erholungszeit): Vers.-Tier Minuten	Eintritt d. Lauffähigkeit (Erholungszeit): Kont.-Tier n. d. Vers	Zustand bei Herausnahme aus der vergasten Atmosphäre: Versuchs-Tier	Zustand bei Herausnahme aus der vergasten Atmosphäre: Kontroll-Tier
1	Weibl. 4 Pfd.	Weibl. 4 Pfd.	5′	5′	—	—	—	—	65′45″	2,5	6′45″	5′15″		
2	Weibl. 5 Pfd.	Weibl. 5 Pfd.	3′ Mittelstark 3′45″ Stark	6′30″	—	—	6′30″	—	6′30″	2,5	3′30″	2′30″	Bedeutend schwerer vergiftet als Kontrolltier	Atmung immer gut. Keine Vergiftungserscheinungen.
3	Weibl. 4½ Pfd.	Weibl. 4 Pfd.	—	3′30″	9′	9′	22′	18′30″	24′	2,45	tot	tot		
4	Männl. 5½ Pfd.	Männl. 5½ Pfd.	2′45″ M.-Stark 3′30″ Stark 5′ Sehr stark	2′30″ Leicht	6′	—	7′	—	7′	5,0	18′	11′	Reflexe negativ Puls aussetzend und schwach	Reflexe positiv Puls beschleunigt
5	Weibl. 6 Pfd.	Männl. 6 Pfd.	3′45″ Stark	4′05″ Stark	5′	5′	5′	5′	9′	4,0	10′	tot	Reflexe negativ Puls schwach	Reflexe negativ Puls schwach
6	Männl. 5 Pfd.	Männl. 5½ Pfd.	3′45″ Leicht 4′45″ Leicht	7′35″ Leicht	12′	—	8′	—	20′	3,3	10′	3′	Reflexe negativ. Puls kaum fühlbar, aussetzend.	Reflexe positiv Puls gut
7	Männl. 5 Pfd.	Männl. 5 Pfd.	—	—	10′	—	12′	—	12′	3,3	17′	tot	Reflexe negativ Puls schwach	Reflexe positiv
8	Weibl. 5 Pfd.	Männl. 5½ Pfd.	3′20″	3′30″	6′	6′	11′30″	—	12′30″	2,7	12′30″	20′30″	Reflexe negativ Puls schwach	Reflexe positiv Puls gut
9	Weibl. 4 Pfd.	Männl. 4 Pfd.	2′20″ Stark	5′ Stark	3′	6′	11′	—	12′	4,6	11′	22′	Reflexe negativ Puls hart	Reflexe positiv
10	Weibl. 4½ Pfg.	Weibl. 5 Pfd.	4′30″ Stark	—	5′	—	5′	—	7′	3,8	18′	1′	Reflexe negativ Puls schwach	Reflexe positiv. Puls gut. Hatte keinerlei Erscheinungen
11	Männl. 5 Pfd.	Männl. 5 Pfd.	4′45″	4′	19′	—	19′	—	20′	4,4	7′	55′	Reflexe negativ Puls schwach	Reflexe positiv
12	Weibl. 4½ Pfd.	Weibl. 4½ Pfd.	2′35″	3′10″	4′40″	6′	5′	6′30	7′30″	4,6	32′30″	tot	Reflexe negativ Puls schwach	Reflexe negativ Puls schwach
13	Weibl. 4 Pfd.	Weibl. 4½ Pfd.	3′	3′	5′	5′	10′	—	10′	4,4	10′	15′	Reflexe schwach positiv Puls schwach	Reflexe schwach positiv Puls schwach

Kritische Betrachtung der Versuchsreihe III.

Die wichtigsten Versuchsmomente sind in Tabelle 2 schematisiert zusammengestellt:

Betrachtet man die Tabelle 2, so fallen in den einzelnen Spalten bei Eintritt der Grenze der Bewußtlosigkeit und des Aussetzens der Atmung trotz der völlig gleichen Versuchsbedingungen die großen zeitlichen Unterschiede in den einzelnen Versuchen auf. Während einige Tiere unter der Gaseinwirkung verhältnismäßig rasch mit schweren Vergiftungssymptomen, die sich bis zur Bewußtlosigkeit steigerten, erkrankten, blieben andere Tiere lange Zeit auf die Gaseinwirkung reaktionslos. Gerade dieses sehr wechselnde Verhalten bewies die große individuelle Resistenz der Versuchstiere gegen CO-Vergiftung und mußte nachträglich für die Auswertung der Versuchsreihen I und II, die eine so günstige Wirkung der Chromosmoninjektionen zu zeigen schienen, recht skeptisch stimmen. Wenn nämlich auch völlig unbehandelte Tiere wesentlich leichtere Vergiftungsgrade und wesentlich raschere Erholungszeiten aufweisen konnten, als entsprechende „Kontrolltiere", dann war die „lebensrettende" Wirkung der Chromosmoninjektion durchaus nicht mehr sichergestellt. Trotz dieser nunmehr gebotenen Zurückhaltung in der Bewertung der Chromosmoninjektionswirkung muß aus der Tatsache, daß nahezu regelmäßig das Injektionstier, gleichgültig, ob es unmittelbar vor oder unmittelbar nach der Gasvergiftung injiziert wurde, ein wesentlich günstigeres klinisches Bild zeigte, als das nichtinjizierte Tier an dem Gesamturteil: „die Injektion macht eine CO-Einwirkung weniger gefährlich", festgehalten werden.

Damit war allerdings noch nicht bewiesen, ob dieses Ergebnis einer streng spezifischen Chromosmonwirkung oder lediglich einer allgemein zentralnervösen Wirkung des Injektionsreizes als solchem — etwa im Sinne des „Countre-Shoks" nach Haggard und Greenberg — zu verdanken war. Zur Klärung dieser Frage wurde eine 4. Versuchsreihe durchgeführt, die sich in ihren äußeren Versuchsbedingungen eng an die Versuchsreihe III anschloß. Sie unterschied sich von der Versuchsreihe III nur dadurch, daß von den 2 gleichzeitig schwer CO vergifteten Tieren unmittelbar nach Herausnahme aus dem Gasbehälter dem einen sofort Chromosmon, dem anderen (durch eine Hilfsperson) sofort reine 10%ige Glukoselösung (ohne Methylenblau) intravenös injiziert wurde.

Reihe IV. **Versuch Nr. 1.**

Versuchstier A	Versuchstier B
4 Min. nach Beginn der Gaszuleitung Tier fällt um bewußtlos.	5 Min.: Tier wird bewußtlos.
6 Min.: sehr heftige und anhaltende Krämpfe.	8 Min.: Krämpfe nicht sehr stark.

10 Minuten: Beide Tiere werden aus dem Gasbehälter herausgeholt, erscheinen gleichschwer vergiftet, Atmung fehlt fast vollkommen, nur noch ruckweise.

12 Minuten:

5 ccm **Chromosmon** i.v. inj.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj.

Noch während der Injektion setzt bei beiden Tieren schlagartig die Atmung wieder ein.

19 Minuten:

Reflexe vorhanden, aber schwach.	Reflexe sehr lebhaft.
	20 Min.: Tier sitzt aufrecht.
23 Min.: Tier sitzt aufrecht.	
	36 Min.: Tier läuft.
40 Min.: Tier läuft.	

4 Stunden:

Tier leicht ermüdet und schlapp im Stall.	Tier nicht so ermüdet.

20 Stunden: Beide Tiere völlig erholt.

Reihe IV. **Versuch Nr. 2.**

Versuchstier A	Versuchstier B
	4 Min. nach Beginn der Gaszuleitung Tier wird unruhig.
	6 Min.: Tier fällt um.
7 Min.: Tier fällt um.	7 Min.: Leichte Krämpfe.
12 Min.: Leichte Krämpfe.	12 Min.: Sehr heftige Krämpfe.

15 Minuten: Beide Tiere bewußtlos, Atmung noch stoßweise.

18 Minuten: Tiere werden herausgenommen, Tier B erscheint weniger schwer vergiftet als Tier A.

5 ccm **Chromosmon** i.v. inj.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj.

Sofortige Wiederkehr lebhafter, aber noch unregelmäßiger Atmung bei beiden Tieren.

	20 Min.: Reflexe vorhanden, Tier schnuppert, macht aktive Bewegungen.
21 Min.: Atmung wird vorübergehend wieder schlechter und langsamer.	21 Min.: Hebt den Kopf.
22 Min.: Sitzt auf Vorderfüßen.	22 Min.: Hebt Kopf, sitzt auf den Vorderfüßchen.
25 Min.: Tier sitzt aufrecht. 40 Minuten: Beide Tiere laufen.	25 Min.: Tier sitzt aufrecht.

4 Stunden: Beide Tiere liegen noch etwas angegriffen und matt im Stall.

20 Stunden: Beide Tiere völlig erholt.

Reihe IV. **Versuch Nr. 3.**

Versuchstier A	Versuchstier B
4 Min. nach Beginn der Gaszuleitung:	Bei beiden Tieren Tachypnoe.
5 Min.: Tier fällt um.	5 Min.: Leichte Krämpfe.
6 Min.: Sehr heftige Krämpfe.	
15 Minuten:	Beide Tiere werden herausgenommen.
Atmung kaum mehr vorhanden, Puls nicht mehr fühlbar.	Atmung noch vorhanden, nur tiefe Bewußtlosigkeit.
Intravenöse Injektion von **Chromosmon** gelingt nicht mehr, daher intraperitoneale Injekt. Atmung kommt nicht mehr in Gang.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj. sofortiges Einsetzen der Atmung.
17 Min.: Tier tot.	17 Min.: Tier richtet sich auf.
	20 Min.: Tier sitzt, macht schon einen sehr erholten Eindruck.

Reihe IV. **Versuch Nr. 4.**

Versuchstier A	Versuchstier B
	1 Min. nach Gaszuleitung: Tier wird unruhig.
3 Min.: Tier wankt.	
4 Min.: Tier fällt um.	4 Min.: Tier leicht bewußtlos.
6 Min.: Sehr heftige Krämpfe.	6 Min.: Leichte Krämpfe.
11 Min.: Atmung hört ganz auf.	11 Min.: Atmung wird sehr langsam.
12 Minuten:	Beide Tiere werden herausgenommen, dabei erscheint Tier A schwerer vergiftet als Tier B.
5 ccm **Chromosmon** i.v. inj. Atmung wird während der Injekt. sofort schneller, setzt aber dann shockartig aus. Tier ist tot.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj. Atmung wird lebhafter, Tier erholt sich rasch.
	15 Min.: Hebt Kopf.
	17 Min.: Tier läuft.

Reihe IV. **Versuch Nr. 5.**

Versuchstier A	Versuchstier B
	3 Min. nach Gaszuleitung: Tier sinkt zusammen.
4 Min.: Tier fällt um.	4 Min.: Sehr heftige Krämpfe.
6 Min.: Heftige Krämpfe, Atmung verlangsamt.	6 Min.: Atmung hat fast völlig aufgehört.
7 Minuten:	Beide Tiere werden herausgenommen, dabei erscheint Tier B erheblich schwerer vergiftet als Tier A.
5 ccm **Chromosmon** i.v. inj. Atmung wird sofort lebhafter.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj. Atmung kommt nicht wieder in Gang.
10 Min.: Tier richtet sich auf.	10 Min.: Tier tot.
12 Min.: Tier sitzt.	
20 Min.: Tier scheint völlig erholt.	

Reihe IV. **Versuch Nr. 6.**

Versuchstier A	Versuchstier B
3 Min. nach Gaszuleitung: Tier fällt um.	
4 Min.: Starke Krämpfe.	4 Min.: Leichte Krämpfe.
5 Min.: Tiefe Bewußtlosigkeit. Atmung nur mehr ruckartig.	5 Min.: Sehr heftige Krämpfe, Bewußtlosigkeit.

6 Minuten: Tiere werden herausgenommen, dabei erscheint Tier A erheblich schwerer vergiftet als B.

5 ccm **Chromosmon** i.v. inj. Kaum sind etwa 1—2 ccm injiziert, springt das Tier auf, schlägt heftig um sich, wird dann wieder tief bewußtlos, die vorübergehend aufgeflackerte Atmung setzt ganz aus. Tier stirbt.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj. Während der Injektion erholt sich bereits das Tier.
	8 Min.: Tier hebt den Kopf.
	15 Min.: Tier sitzt nahezu völlig erholt.

Reihe IV. **Versuch Nr. 7.**

Versuchstier A	Versuchstier B
2 Min. nach Gaszuleitung: Tachypnoe.	2 Min.: Tachypnoe.
4 Min.: Tier fällt um.	
5 Min.: Leichte Krämpfe.	5 Min.: Tier fällt um.
6 Min.: Schwere Krämpfe.	6 Min.: Leichte Krämpfe.
7 Min.: Atmung sehr verlangsamt.	7 Min.: Atmung sehr verlangsamt.

Fehlen der Reflexe.

8 Minuten: Tiere werden herausgenommen.

5 ccm **Chromosmon** i.v. inj.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj.
Während der Injektion hebt das Tier den Kopf, Atmung sehr schnell	Während der Injektion Atmung mung etwas schneller.
Reflexe wieder vorhanden.	
	9 Min.: Tier sitzt vorne auf.
10 Min.: Tier sitzt vorne auf, fällt aber wieder um, wird vorübergehend wieder bewußtlos, die Atmung wird vorübergehend wieder langsamer.	10 Min.: Tier macht schon die ersten Gehbewegungen.
	12 Min.: Tier erholt sich gleichmäßig.
13 Min.: Atmung wird wieder regelmäßig. Tier setzt sich auf und erholt sich schnell.	

Beide Tiere waren vor Injektion annähernd gleichstark vergiftet und haben sich nach der Injektion ziemlich in derselben Zeit erholt.

Reihe IV. **Versuch Nr. 8.**

Versuchstier A	Versuchstier B
	1 Min. nach Gaszuleitung: Tier wird unruhig.
	2 Min.: Tachypnoe.
3 Min.: Tier wird unruhig.	
4 Min.: Tier fällt um.	
5 Min.: Leichte Krämpfe.	5 Min.: Leichte Bewußtlosigkeit, leichte Krämpfe.
9 Min.: Bewußtlosigkeit.	11 Min.: Heftiger Krampf.

12 Minuten: Tiere werden herausgenommen, in tiefer Bewußtlosigkeit mit stark verlangsamter Atmung. Dabei erscheint Tier A etwas schwerer vergiftet als Tier B.

5 ccm **Chromosmon** i.v. inj.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj.
Während der Injektion wird die Atmung sehr rasch, die Reflexe kehren wieder, sofort nach Beendigung der Injektion tritt jedoch die regelmäßige Atmung wieder auf. Tier wird wiederum tief bewußtlos.	Während Injektion langsames Wiedereinsetzen der Atmung.
15 Min.: Tier tot.	15 Min.: Tier sitzt aufrecht.
	20 Min.: Tier völlig erholt.

Reihe IV. **Versuch Nr. 9.**

Versuchstier A	Versuchstier B
3 Min. nach Gaszuleitung: Tier wird unruhig.	3 Min.: Tier wird taumelig.
4 Min.: Tier fällt um.	
	5 Min.: Tier fällt um.
6 Min.: Leichte Krämpfe, bewußtlos.	6 Min.: Leichte Krämpfe, bewußtlos.

7 Minuten: Schwere Bewußtlosigkeit mit fehlenden Reflexen.
10 Minuten: Wiederauftreten leichter Krämpfe.
12 Minuten: Atmung wird unregelmäßig, setzt dann ganz aus.
13 Minuten: Tiere werden herausgenommen, erscheinen gleichschwer vergiftet.

5 ccm **Chromosmon** i.v. inj. Während der Injektion ruckartige Bewegungen des Kopfes, Schreien, Atmung wird sehr schnell, bleibt aber oberflächlich.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj. Während der Injektion wird die Atmung lebhafter.
16 Min.: Tier noch sehr matt, Reflexe vorhanden.	16 Min.: Tier hebt den Kopf, sitzt vorne auf.
18 Min.: Tier versucht Kopf zu heben.	
19 Min.: Geringe Bewegungen, kann noch nicht aufrecht sitzen.	
	21 Min.: Tier läuft herum.
	23 Min.: Tier ist gut erholt.
27 Min.: Tier sitzt aufrecht.	
1 Std.: Tier liegt matt im Stall.	1 Std.: Tier erscheint völlig erholt.
2 Std.: Tier immer noch matt.	2 Std.: Tier völlig erholt.

Reihe IV. **Versuch Nr. 10.**

Versuchstier A	Versuchstier B
2 Min. nach Gaszuleitung: Tachypnoe.	2 Min.: Tachypnoe.
4 Min.: Tier fällt um.	5 Min.: Tier fällt um, leichte Krämpfe.
6 Min.: Schwere Krämpfe.	7—9 Min.: Leichte Krämpfe.

10 Minuten: Schwere Bewußtlosigkeit beider Tiere mit fast völligem Fehlen der Atmung, dabei erscheint das Tier A schwerer vergiftet als Tier B.

13 Minuten: Tiere werden herausgenommen.

5 ccm **Chromosmon** i.v. inj.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj.
Während der Injektion sofortiges Einsetzen einer sehr schnellen oberflächlichen Atmung, große Unruhe des Tieres, Schreien; nach Beendigung der Injektion sofortiges Wiederaufhören der Atmung.	Während der Injektion langsames Wiederkehren der Atmung.
15 Min.: Tier tot.	16 Min.: Tier hebt den Kopf, sitzt vorne auf.
	17 Min.: Tier sitzt im ganzen.
	18 Min.: Tier macht einen erholten Eindruck.
	1 Std.: Tier völlig erholt.

Reihe IV. **Versuch Nr. 11.**

Versuchstier A	Versuchstier B
2 Min. nach Gaszuleitung: Tachypnoe.	2 Min.: Tachypnoe.

3 Minuten: Beide Tiere fallen um.

5 Min.: Leichte Krämpfe.

Beide Tiere bewußtlos, Reflexe fehlen.

8 Min.: Atmung setzt fast ganz aus. | 8 Min.: Atmung noch gut vorhanden.

9 Minuten: Beide Tiere werden herausgenommen, dabei erscheint Tier A schwerer vergiftet als Tier B.

5 ccm **Chromosmon** i.v. inj.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj.
Während der Injektion rasches Wiedereinsetzen der Atmung, die aber längere Zeit krampfartig bleibt.	Während der Injektion langsame Wiederkehr einer langsamen Atmung.
16 Min.: Tier hebt den Kopf, sitzt vorne auf.	11 Min.: Tier hebt den Kopf, sitzt vorne auf.
19 Min.: Tier sitzt im ganzen, atmet immer noch ruckartig.	13 Min.: Tier sitzt im ganzen.
22 Min.: Tier läuft normal. Atmung regelmäßig.	14 Min.: Tier scheint völlig erholt.

Reihe IV. **Versuch Nr. 12.**

Versuchstier A	Versuchstier B
2 Min. nach Gaszuleitung: Tachypnoisch.	
3 Minuten: Beide Tiere taumelig.	
	4 Min.: Tier fällt um.
5 Min.: Tier fällt um, schwere Krämpfe.	
7 Min.: Weiterhin schwere Krämpfe.	7 Min.: Leichte Krämpfe.
8 Minuten: Tiere werden herausgenommen, dabei ist das Tier A deutlich schwerer vergiftet als Tier B.	
5 ccm **Chromosmon** i.v. inj. Während der Injektion krampfartige Atmung, die nach Beendigung der Injektion sofort aufhört.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj. Während der Injektion setzt langsam die Atmung ein.
10 Min.: Tier tot.	10 Min.: Tier hebt den Kopf.
	13 Min.: Tier setzt sich ganz auf.
	15 Min.: Tier völlig erholt.

Reihe IV. **Versuch Nr. 13.**

Versuchstier A	Versuchstier B
2 Min. nach Gaszuleitung: Beide Tiere werden taumelig.	
4 Min.: Tier fällt um.	
5 Min.: Schwere Krämpfe.	
	7 Min.: Tier fällt um, Krämpfe.
8 Min.: Atmung setzt ganz aus.	8 Min.: Atmung noch leicht vorhanden.
9 Minuten: Tiere werden herausgenommen, dabei ist Tier A schwerer vergiftet als Tier B.	
5 ccm **Chromosmon** i.v. inj. Bei Injektion ruckartiges Einsetzen einer hörbaren Atmung, die aber sehr bald wieder aufhört.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj. Während der Injektion langsame Wiederkehr einer leichten ruhigen Atmung.
10 Min.: Tier tot.	13 Min.: Tier sitzt.
	15 Min.: Tier läuft und erscheint völlig erholt.

Reihe IV.	Versuch Nr. 14.
Versuchstier A	Versuchstier B
2 Min. nach Gaszuleitung: Tachypnoe beider Tiere.	
4 Min.: Tier fällt um.	
	5 Min.: Tier unruhig.
	6 Min.: Tier fällt um.
8 Minuten: Beide Tiere leichte Krämpfe.	
9 Minuten: Beide Tiere bewußtlos.	
15 Minuten: Tiere werden herausgenommen, Tier A erscheint leichter vergiftet als Tier B.	
5 ccm **Chromosmon** i.v. inj.	5 ccm **Traubenzucker** 10%ig i.v. inj.
Während Injektion Einsetzen lebhafter Atmung, Heben des Kopfes. Nach Beendigung der Injektion wird die Atmung langsamer, Tier liegt matt im Stall.	Langsame Wiederkehr d. Atmung.
	20 Min.: Tier hebt den Kopf.
22 Min.: Tier sitzt vorne auf.	22 Min.: Tier sitzt.
	24 Min.: Tier ziemlich erholt.
26 Min.: Tier sitzt, im ganzen noch matt.	

Die Versuchsreihe IV zeigt wiederum die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Tiere gegen CO-Gas (verschieden schwere Vergiftungsgrade bei gleicher Gaseinwirkung); sie beweist aber zugleich eindeutig, daß die Chromosmoninjektion nicht eine spezifisch günstige Wirkung hat, sondern daß eine einfache Traubenzuckerinjektion genau so überraschend schnell die Giftwirkungen aufhebt und die Erholungszeiten wesentlich verkürzt. Vor allem der für das Leben der vergifteten Tiere entscheidende Einfluß auf die Atmung durch Reiz des Atmungszentrums setzt bei intravenöser Traubenzuckerinjektion ebenso schlagartig ein als bei intravenöser Chromosmoninjektion. Kaum sind einige ccm der Injektionsflüssigkeit intravenös verabreicht, so beginnt in allen Fällen noch während der Injektion eine erhebliche Atmungsbeschleunigung auch dann, wenn vorher bei tiefer Bewußtlosigkeit die Atmung fast bereits ganz aufgehört hatte und nur mehr in größeren Abständen ruckartige Atmungsbewegungen erfolgt waren. Der Vergleich der Traubenzuckerinjektionswirkung mit der Chromosmonwirkung fällt eher zugunsten der einfachen Glukoseinjektion aus. Bei diesen Injektionen wurden niemals Shockwirkungen beobachtet, wie sie trotz langsamster Injektion und Vorwärmung der Flüssigkeit bei Chromosmoninjektion wiederholt festgestellt werden mußten. Daß in der Versuchsreihe IV von 12 Chromosmoninjektionstieren 7 starben, während die Traubenzuckerinjektionstiere mit einer Ausnahme die Vergiftung überlebten, möchten wir

nicht ohne weiteres zu Lasten des Chromosmons buchen; denn zur Chromosmoninjektion wurde fast stets das schwerer vergiftete Tier herangezogen, bei welchem vermutlich auch die Traubenzuckerinjektion keine lebensrettende Atmungswirkung mehr hervorgerufen hätte. (Dies zeigt z. B. auch Versuch 2, bei welchem dem schwerer vergifteten Tier Traubenzucker gegeben wurde, und dadurch auch nicht der Vergiftungstot verhütet werden konnte.

Zusammenfassung.

Die für die Humantherapie bedeutungsvolle Frage, ob Chromosmon (Methylenblau-Zucker) als spezifisches Antidot bei CO-Vergiftungen wirken kann, wurde an 88 Kaninchen, die unter ganz bestimmten gleichmäßigen Versuchsbedingungen der Wirkung einer CO-Atmosphäre ausgesetzt waren, geprüft. Die Durchführung einer derartig großen Zahl von Tierversuchen war notwendig, um über die individuelle Verschiedenheit der Widerstandskraft gesunder Kaninchen gegen CO hinaus zu einem klaren Urteil über den Erfolg der Chromosmonbehandlung zu gelangen. Das Chromosmon wurde z. T. unmittelbar vor, z. T. unmittelbar nach der CO-Einwirkung dem Tier intravenös verabreicht. Das Gesamtergebnis aus 4 sorgfältig beobachteten Versuchsreihen ist folgendes:

Die zweifellos günstige Wirkung der intravenösen Chromosmoninjektion auf die Schwere und Dauer einer CO-Vergiftung ist nicht spezifisch; sie kann in eben derselben, ja in vielleicht noch vollkommenerer Weise durch Injektion einer reinen 10%igen Glukoselösung erzielt werden. Chromosmon ist kein spezifisches Antidot gegen CO-Vergiftung.

Literaturverzeichnis.

(1) Meyerhof, O.: „Plügers Arch." 250, 1912.
(2) Heymans, J. F. und Heymans, C.: „Arch. Intern. Pharmacodynamie" 443. 1922.
(3) Barron und Harrop: „Journ. Gen. Physiol." Bd. 13, S. 483. 1930.
(4) Thunberg, F.: „Skand. Arch. f. Physiol." Bd. 47, S. 284. 1918.
(5) Warburg, O.: „Biochem. Zeitschr." Bd. 227, S. 245. 1930.
(6) Fleischmann, W. und Kann, S.: „Biochem. Zeitschr." Bd. 257, S. 293. 1932.
(7) Moldenhauer-Brooks: „Amer. Journ. Physiol." Bd. 102, S. 145. 1932.
(8) Moldenhauer-Brooks: „Amer. Journ. Physiol." Bd. 104, S. 139. 1933.
(9) Geiger, J. C.: „Journ. Amer. Med. Assoc." Bd. 100, S. 1103. 1933.
(10) Christopherson, H. W.: „Journ. Amer. Med. Assoc." Bd. 100, S. 2008. 1933.
(11) Haggard und Greenberg: „Journ. Amer. Med. Assoc." Bd. 100, S. 2001. 1933.
(12) Eichler, O.: „Fortschritte der Therapie." Heft 6. 1935.
(13) Deutsch, F. und Weiss, E.: „Wiener klinische Wochenschrift" Nr. 20. 1934.
(14) Heilmeyer, L.: „Med. Spektrophotometrie." Verl. G. Fischer, Jena 1933.
(15) Treadwell: „Quant. Analyse".

Zum Schlusse meiner Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Dozent Dr. med. A. Sturm für die Anregung zu dieser Arbeit und für die wertvolle Unterstützung zu danken.

Lebenslauf.

Am ersten April 1908 wurde ich, Hans Wohlfarth, in Dresden geboren. Von meinem 6. Lebensjahre ab besuchte ich die Bürgerschule und nach 2 Jahren die Oberrealschule in Jena, in der ich bis zur Erlangung der Obersekundareife blieb. Dann war ich vom 1. April 1924 bis 31. Dezember 1927 auf einer Bank tätig. Oktober 1928 trat ich wieder in die Oberrealschule ein und bestand an dieser Anstalt 1930 die Reifeprüfung. Im Sommersemester 1930 wurde ich als Studierender der Zahnheilkunde in Jena immatrikuliert. Im November 1931 legte ich die Ergänzungsprüfung für Latein ab, und im Februar 1932 bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung. Im Juli 1934 wurde ich nach bestandenem Staatsexamen an der Universität Jena mit der Note „Gut" approbiert. In der folgenden Zeit war ich als Assistent bzw. als Vertreter tätig, und seit Oktober 1935 habe ich in Freyburg/Unstrut eine eigene Praxis.